ASIGNATURA: AMPLIACIÓN DE DISEÑO DE MÁQUINAS

Código: 128213008

Titulación: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL EN MECÁNICA Curso: 3º

Profesor(es) responsable(s):

- JORGE RIPOLL CAMÚS

Departamento: INGENIERÍA MECÁNICA

Tipo (T/Ob/Op): Op Créditos (T+P): 4.5 + 3

Descriptores de la asignatura según el Plan de Estudios:

Diseño y construcción de elementos de máquinas. Estudio del funcionamiento y disposición de los elementos de máquinas más habituales. Ampliación de la asignatura "Diseño de Máquinas".

Objetivos de la asignatura:

Ampliar y profundizar en los conocimientos impartidos en la asignatura de "Diseño de Máquinas" impartida en el primer cuatrimestre.
Estudian diferentes elementos mecánicos que habitualmente se encuentran en las máquinas: elementos de apoyo en ejes, elementos para la transmisión de potencia; elementos de acoplamiento.
Abordar diferentes orientaciones para el diseño, considerando diferentes aspectos como la resistencia, la fabricación y el montaje.
Introducir a la normativa en seguridad de máquinas y el marcado CE de máquinas.

Materias relacionadas con esta asignatura:

- Mecánica General (2º curso)
- Elasticidad y resistencia de materiales (2º curso)
- Ingeniería de la fabricación (2º curso)
- Fundamentos de Ciencias de Materiales (1er curso)
- Diseño de Máquinas (3er curso)

Programa de la asignatura

A. Programa de Teoría:

Tema 1: Cojinetes de rodamiento
- 1.1. Introducción. Tipos de cojinetes
- 1.2. Partes de un rodamiento
- 1.3. Tipos de rodamientos
- 1.4. Selección del tipo de rodamiento

- 1.5. Disposición de rodamientos
- 1.6. Duración del rodamiento
- 1.7. Dimensionado del rodamiento
  - 1.7.1. Carga estática
  - 1.7.2. Carga dinámica
  - 1.7.3. Carga y velocidades variables

Tema 2: Cojinetes de deslizamiento

- 2.1. Introducción
- 2.2. Tipos de cojinetes. Cojinetes radiales
- 2.3. Lubricación. Tipos
- 2.4. Viscosidad. Ley de Newton
- 2.5. Ley de Petroff
- 2.6. Regímenes de lubricación. Curva de Stribeck
- 2.7. Lubricación Hidrodinámica
  - 2.7.1. Formación de la película. Nomenclatura
  - 2.7.2. Cojinete de Tower
  - 2.7.3. Modelo matemático. Ecuación de Reynolds
- 2.8. Diseño de cojinetes hidrodinámicos
  - 2.8.1. Variables y factores de diseño
  - 2.8.2. Gráficas de Raimondi y Boyd
  - 2.8.3. Cálculo de la viscosidad de funcionamiento
  - 2.8.4. Elevación de temperatura
  - 2.8.5. Procedimientos de diseño
  - 2.8.6. Diseño de cojinetes óptimos
- 2.9. Cojinetes hidrodinámicos con lubricación a presión
- 2.10. Cargas y materiales
- 2.11. Cojinetes con lubricación límite.

Tema 3: Engranajes (I) - Introducción

- 3.1. Introducción. Tipos de engranajes
- 3.2. Engranajes Cilíndrico-Rectos. Generalidades
  - 3.2.1. Acción conjugada. Evolvente del circulo
  - 3.2.2. Nomenclatura
  - 3.2.3. Relación de contacto
  - 3.2.4. Interferencia y penetración
  - 3.2.5. Distancia entre centros
  - 3.2.6. Sistemas de dientes. Intercambiabilidad
  - 3.2.7. Dentados corregidos. Ruedas “V”

- 3.3. Engranajes Cilíndrico-Helicoidales. Generalidades
  - 3.3.1. Nomenclatura
  - 3.3.2. Proporciones de los dientes
  - 3.3.3. Distancia entre centros
  - 3.3.4. Relación de contacto.
- 3.4. Engranajes Cónicos. Generalidades
  - 3.4.1. Tipos de engranajes cónicos
  - 3.4.2. Engranajes cónicos-rectos
  - 3.4.3. Engranajes cónicos-espirales
- 3.5. Engranajes Cilíndrico-Helicoidales cruzados

- 3.6. Engranajes de Tornillo-Sinfin

Tema 4: Engranajes (II) - Fuerzas
- 4.1. Fuerza sobre el diente
- 4.2. Fuerzas en engranajes cilíndrico-rectos
- 4.3. Fuerzas en engranajes cilíndrico-helicoidales
- 4.4. Fuerzas en engranajes cónico-rectos
- 4.5. Fuerzas en engranajes de tornillo-sinfín
  - 4.5.1. Rendimiento del sinfín
- 4.6. Rendimiento en la transmisión

Tema 5: Engranajes (III) - Dimensionado
- 5.1. Fallos en el engranaje
- 5.2. Dimensionado por fatiga a flexión en eng. cilídricos
  - 5.2.1. Formula de Lewis
  - 5.2.2. Esfuerzo de flexión (AGMA)
  - 5.2.4. Resistencia a la flexión (AGMA)
- 5.3. Dimensionado por fatiga superficial en eng. cilíndricos
  - 5.3.1. Esfuerzo de Hertz en el engranaje
  - 5.3.2. Esfuerzo de contacto (AGMA)
  - 5.3.4. Resistencia a la picadura (AGMA)
- 5.4. Dimensionado de engranajes cónico-rectos (AGMA)
- 5.5. Fatiga en un engranaje intermedio

Tema 6: Engranajes (IV) – Selección de un reductor comercial

Tema 7: Engranajes (V) - Lubricación
- 7.1. Introducción. Lubricación
- 7.2. Lubricantes para engranajes
  - 7.2.1. Clasificación de los lubricantes
  - 7.2.2. Funciones del lubricante
- 7.3. Métodos de Lubricación
- 7.4. Determinación de la viscosidad adecuada
  - 7.4.1. Método “United”
  - 7.4.2. Recomendaciones AGMA
- 7.5. Lubricación Elastohidrodinámica

Tema 8: Transmisiones por correa
- 8.1. Introducción. Tipos de correas
- 8.2. Correas Planas
  - 8.2.1. Tensiones en la correa
  - 8.2.2. Dimensionado
  - 8.2.3. Disposiciones
- 8.3. Correas Trapezoidales
  - 8.3.1. Tensiones
  - 8.3.2. Selección
- 8.4. Correas Dentadas
  - 8.4.1. Selección
- 8.5. Cargas sobre los ejes

Tema 9: Transmisiones por cadena

- 9.1. Formas constructivas, aplicación y normalización de cadenas articuladas
- 9.2. Cadenas de rodillos
  - 9.2.1. Dimensiones principales y componentes
  - 9.2.2. Consideraciones de diseño
  - 9.2.3. Acción cordal
- 9.3. Selección de cadenas de rodillos
- 9.4. Lubricación de cadenas

Tema 10: Embragues y Frenos

- 10.1. Introducción
  - 10.1.1. Clasificación de embragues
  - 10.1.2. Clasificación de frenos
- 10.2. Embragues y frenos de zapata
  - 10.2.1. Con distribución constante de la presión
  - 10.2.2. Con distribución variable de la presión
- 10.3. Frenos de banda
- 10.4. Frenos de conexión axial
- 10.5. Capacidad de frenado y embragado
- 10.6. Energía disipada. Elevación de temperatura
- 10.8. Materiales

Tema 11: Consejos prácticos de Diseño

- 11.1. Recomendaciones generales
- 11.2. Recomendaciones para la fabricación.
  - 11.2.1. Mecanizado.
  - 11.2.2. Montaje.
- 11.3. Recomendaciones sobre el diseño resistente

Tema 12: Seguridad en máquinas. Marcado CE

- 12.1. El Marcado CE
  - 12.1.1. El Nuevo Enfoque
  - 12.1.2. El Marcado CE
  - 12.1.3. Evaluación de la conformidad
- 12.2. La Directiva de Máquinas 98/37/CE
  - 12.2.1. Definición de “Maquinaria”
  - 12.2.2. Certificación CE de la Máquina
  - 12.2.3. Directiva de Máquinas requisitos para el diseñador - fabricante
    - 12.2.3.1. Expediente técnico de construcción
    - 12.2.3.2. Manual de instrucciones
    - 12.2.3.3. Contenido de la declaración “CE” de conformidad
  - 12.2.4. Directiva de Máquinas requisitos para el comprador - propietario
    - 12.2.4.1. Compra de maquinaria segura y aprobada
    - 12.2.4.2. Puesta en conformidad de la maquinaria existente
    - 12.2.4.3. Uso apropiado de su maquinaria

B. Programa de Prácticas (resumido):

Denominación de la práctica	Duración (h)	Tipo de práctica (Aula, laboratorio, informática)	Ubicación física (sede Dpto., aula informática, ...)
Problemas de los temas teóricos	≈ 20	Aula	Aula
Identificación de los rodamientos Técnicas de montaje y Fabricación de rodamientos Disposiciones - cuestiones	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Selección de rodamientos (SKF_CADALOG)	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Análisis de cojinetes de deslizamiento (LUBRICO – COJINETE)	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Análisis y diseño de engranajes (ADEPO)	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Alternativas a los Engranajes. Reductor Cyclo Desmontaje de reductores	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Cálculo de correas trapeciales (TCORREA)	1	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Cálculo de correas dentadas (DCORREA)	1	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica
Introducción a las uniones adhesivas	2	Laboratorio	Dpto. Ing. Mecánica

C. Bibliografía básica:

Bibliografía básica:

- Shigley & Mischke. DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA (5ª edición)
- Guía del curso

Bibliografía complementaria principal:

- Juvinall. FUNDAMENTOS DE DISEÑO PARA INGENIERÍA MECÁNICA
- Deutchman. DISEÑO DE MÁQUINAS
- Cosme. ELEMENTOS DE MÁQUINAS
- Faires. DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS
- Hamrock; Jacobson; Smid. ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Bibliografía de problemas:

- Pedrero & Fuentes. PROBLEMAS DE DISEÑO DE MÁQUINAS
- Hall & Holowenco & Laughlin. DISEÑO DE MÁQUINAS (Schaum)
- R.E.A. THE MACHINE DESIGN PROBLEM SOLVER (en inglés)
- Decker. PROBLEMAS DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

D. Evaluación del alumno:

Habrá un sólo examen de la asignatura, en los convocatorias dispuestas para ello por la ETSII. Será condición imprescindible para aprobar la asignatura realizar las prácticas
Los exámenes constarán de dos partes:

- Teórica: (1/3 de la nota) preguntas cortas de razonamiento o conocimiento teórico, y pequeños problemas numéricos. Preguntas sobre las prácticas. No se permitirán libros o apuntes en esta parte del examen.
- Problemas: ejercicios prácticos de desarrollo y cálculo (2/3 de la nota). En esta parte, se podrá utilizar el libro de texto o fotocopia del mismo, tablas y fotocopias

entregadas por el profesor a lo largo del curso, formulario resumido de la asignatura. No se podrán utilizar apuntes de clase y problemas resueltos

La duración del examen será de unas 4 horas, siendo necesario para aprobar una puntuación global no inferior a 5 sobre 10, y una nota mínima de 3 sobre 10 en una parte para hacer media con la otra

En la calificación del examen se tendrá en cuenta la claridad en la exposición y en el desarrollo de los problemas, así como el uso de un lenguaje técnico apropiado.

La calificación de la signatura se calculará por un promedio entre la calificación del examen y la obtenida en ejercicios propuestos a lo largo del curso (70% examen y 30% ejercicios). Aquellas personas que no entreguen los ejercicios se les valorará con la calificación del examen.-

La nota final se verá incrementada en un 10% por asistencia a totalidad de las prácticas

En cualquier caso la nota no podrá ser superior a 10.

E. Observaciones:

- Recomendaciones al alumno (calculadoras, tablas,....):
- Incompatibilidades del Plan de Estudios:
- Página Web: